

【小鼠大学问】基因工程小鼠的命名规则

常见的基因工程小鼠可以分为两种命名方式，包括基因定点修饰的小鼠命名，比如：敲除、敲入、点突变等等，和随机转基因的小鼠命名。

基因工程小鼠的命名规则

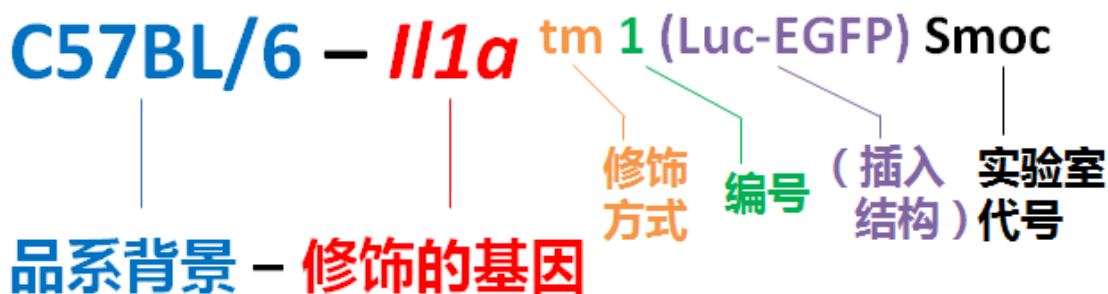
有没有发现，当你在查询或看paper时，往往会蹦出几个贼长的，还夹杂着数字、上标、符号的名称，比如：129-Trp53^{tm1Holl/J}、FVB-Tg(PomcCre)5Brn..... 看上去很复杂的样子。这些其实是基因工程小鼠的全名。

如果把这一长串字符解构一下，常见的基因工程小鼠可以分为两种命名方式：

- 基因定点修饰的小鼠命名，比如：敲除、敲入、点突变等等。
- 随机转基因的小鼠命名

基因定点修饰小鼠的命名

这一类小鼠的名称基本长这样：



下面我们对这些组成部分逐一说明~

品系背景

如果是在单一的小鼠背景上完成的基因修饰，并且在繁育过程中未引入其它品系，那么就可以以品系全称来表示。比如：

全名	缩写
129S6/SvEvTac	129S6
AKR	AK
C57BL/6	B6
C57BL/6J	B6J
C57BL/10	B10
BALB/c	C
C3H	C3
CBA	CBA
DBA/1	D1
DBA/2	D2
RIIS/J	R3
SJL	J

如果是在混合品系背景上，那么可以用这几个品系（<3个）缩写，并以分号作为间隔。分号前表示受体，分号后表示供体。比如：在一个来自C57BL/6与129杂交 ES 细胞系上定点敲除某个基因，就可以用B6;129表示。直至这个品系与 C57BL/6 小鼠回交至近交系程度，那么可以改写为B6.129。

如果供体品系是混合背景或有未知来源，那么回交至受体品系的近交系程度后，可以用.Cg来表示，比如：B6.Cg。

如果存在3个以上祖系或有未知来源的混合遗传背景，那么以STOCK来表示。

被修饰的基因

这里的基因名用的是 Gene Symbol。Gene Symbol 和 Gene Name 到底有什么区别呢？

Gene Symbol 有以下特点：

- 物种中唯一的
- 短，3-5个字母，最多不超过10个字母

- 只用罗马字母和阿拉伯数字
- 大写字母开头，后跟小写字母或数字
- 不包括组织特异性或分子量
- 最好跟 Gene Name 的首字母一致
- 斜体表示
- 不同物种的同源基因使用相同的 Gene Symbol

Gene Name 则一般有以下特点：

- 简短，可以是几个单词，包含基因功能或特点
- 首字母小写（人名或专有名词除外）
- 使用美式拼写方法

举个例子你就明白啦，例如：

Shh 是 Gene Symbol，而 sonic hedgehog 则是它的 Gene Name。

所以，如果你想查找某个基因的敲除品系，那么最好输入 Gene Symbol，而不是 Gene Name 或者曾用名。

这里特别提一下定点过表达的这类情况：

目前最常用的两个定点过表达的整合位点，一个 Rosa26位点，一个是 H11位点。

- Rosa26是一个基因，所以可以用它的 Gene Symbol，也就是 *Gt(ROSA)26Sor*。
- H11并不是某一个特定基因，而是存在于两个基因之间的一个特定染色体位置，所以没有 Gene Symbol。目前公认的命名是 *Igs2*，表示 intergenic site 2 的缩写。

修饰方式^(上标)

tm：对于 ES 细胞打靶途径获得品系，用 tm 表示 targeted mutation。

em：对于 CRISPR/Cas9 或 TALEN 等核酸酶系统介导的基因修饰品系，用 em 表示 endonuclease-mediated mutation。

编号^(上标)

这里的编号是指在该实验室中，对该基因修饰的序列号。

例如： $Trp53^{tm1Holl}$ 表示在Holl实验室对 $Trp53$ 基因进行的第一次突变。

有时候会看到 tm1.1、tm1.2的情况，这是指条件性基因敲除（CKO）小鼠在与生殖系重组酶工具鼠交配后获得的子代小鼠品系，为了与亲代 CKO 小鼠（编号为 tm1）区分。而亲代 CKO 小鼠与其它组织特异性重组酶工具鼠交配的子代就不单独命名了。

插入结构^(上标)

对于基因敲除和条件性基因敲除，在命名中一般不加入插入结构的部分，即编号后紧跟实验室代号。

例如： $Trp53^{tm1Holl}$ 。

如果有敲入的基因，可以在括号内写出插入的外源基因。

例如： $Cd19^{tm1(cre)Labcode}$ 表示在 $Cd19$ 基因中敲入 Cre基因。

如果敲入的是 RNAi，那么把RNAi针对的靶点写进括号中。

例如： $Gene^{tm\#(RNAi:il23a)Labcode}$ 。

实验室代号^(上标)

一般实验室代号是机构名称的首字母缩写。

比如：

J 表示 The Jackson Laboratory；

Kyo 代表 Kyoto University ；

Smoc 代表上海南方模式生物；等等。

随机转基因小鼠的命名

这一类小鼠的名称基本长这样，命名中Tg代表 Transgene。

C57BL/6-Tg(CAG-EGFP)1Osb

品系背景 – Tg (转入基因) 编号 实验室代号

转入基因

在括号中填入转入的基因的启动子信息以及 Gene Symbol。

编号

指该实验室制备的转基因 founder 编号或系列编号。

如果使用转座子系统来制备转基因小鼠的话，那么命名时在 Tg 后面加上 Tn，表示 transposable element。随后的括号内，一般需要包括：所使用的转座子系统缩写，以及构建的载体结构，两者用“-”链接：TgTn(transposon_class_abbreviation-vector)#Labcode。

例如：B6.Cg-TgTn(sb-lacZ,GFP)IF2Jtak/JtakRbrc，其中 sb 是 sleeping beauty 的缩写。

知道了基因工程小鼠的命名规则，你可能又要问了，名字这么长总不能每次都写全名吧？确实，通常在文章中对所用的基因工程小鼠进行表述时，我们可以采用简写的方式。具体可以怎么写呢？

基因工程小鼠的一般简写方式

基因敲除

大家很熟悉了，可以分别用加、减号上标来表示 wildtype allele 与 mutant allele：

- KO 纯合子 Gene^{-/-}
- KO 杂合子 Gene^{+/-}
- 野生型对照 Gene^{+/+} 或 WT (wildtype)

基因敲入

将敲入的元件写在上标里，例如：

- Shh 基因 E177A 点突变杂合子: $\text{Shh}^{\text{E177A}/+}$
- 如果 Shh 基因敲入报告基因或 Cre 重组酶基因, 可以写成 $\text{Shh}^{\text{EGFP}/+}$, 或者也可以直接写成 Shh-EGFP、Shh-Cre。

转基因

一般直接写出表达的基因结构, 例如:

- Villin promoter 驱动 EGFP 报告基因的转基因小鼠就可以表示为 Vil-EGFP。

条件性基因敲除

将 flox 作为上标表示, 比如:

- CKO 纯合子 $\text{Gene}^{\text{flox}/\text{flox}}$ 或 $\text{Gene}^{\text{f}/\text{f}}$
- CKO 杂合子 $\text{Gene}^{\text{flox}/+}$ 或 $\text{Gene}^{\text{f}/+}$

如果与广泛表达 Cre 或生殖系表达 Cre 工具鼠交配后获得了全身敲除的小鼠, 那么可以按 KO 小鼠的规则来简写。

如果与组织特异性 Cre 小鼠交配, 那么可以组合写成: $\text{Gene}^{\text{flox}/\text{flox}}; \text{Cre}$ 。

如果文章中只用到一种组织特异性 Cre 工具鼠, 也可以按 KO 的方式简写, 即 $\text{Gene}^{-/-}$ 可以表示 flox 纯合子且 Cre 阳性小鼠。

如果有多种不同的 Cre, 那么就需要分别表示了。

例如: Tlr5 flox 小鼠分别与小肠上皮细胞 (IEC) 特异性 Cre (Vil-Cre)、DC 细胞特异性 Cre (CD11c-Cre) 交配的子代中发生基因敲除的纯合子小鼠可以分别表示为 $\text{Tlr5}^{\text{flox}/\text{flox}}; \text{Vil-Cre}$ 和 $\text{Tlr5}^{\text{flox}/\text{flox}}; \text{CD11c-Cre}$ 。如果觉得这样写太麻烦, 也可以这样表示: $\text{Tlr5}^{\Delta\text{IEC}}$ 和 $\text{Tlr5}^{\Delta\text{DC}}$ 。

关于基因工程小鼠的命名原则大致先介绍到这里, 使用基因工程小鼠的过程中有任何问题, 欢迎与我们沟通。

技术热线: 400-728-0660

邮件咨询: tech@modelorg.com

国际业务: service.us@modelorg.com